FORSTARCHIV

ZEITSCHRIFT FÜR WISSENSCHAFTLICHEN UND TECHNISCHEN FORTSCHRITT IN DER FORSTWIRTSCHAFT

Unter Mitwirkung von
Professor Dr. Albert-Eberswalde; Forstmeister i. R. Dr. h. c. Erdmann-Neubruchhausen; Professor Dr. R. Falck-Hann.-Münden; Dr. A. Krauße-Eberswalde; Privatdozent Dr. J. Liese-Eberswalde; Professor Dr. L. Rhumbler-Hann.-Münden; Forstmeister Dr. K. Rubner-Grafrath bei München; Professor Dr. H. W. Weber-Gießen; Professor Dr. E. Wiedemann-Eberswalde; Professor Dr. M. Wolff-Eberswalde und namhaften anderen Fachmännern

herausgegeben von
Oberförster Prof. Dr. H. H. Hilf-Eberswalde und Prof. J. Oelkers-Hann.-Münden.
Verlag von M. & H. Schaper-Hannover.

Bezugs- und Verkehrsbedingungen auf der zweiten Umschlagseite

3. Jahrgang | **1. Dezember 1927** | Heft 23

Übersichten und Abhandlungen.

Tannensterben in der Eifel.

Von Richard Falck.

1. Der erkrankte Bestand.

Im Juli 1926 berichtete Herr Oberförster Springsfeld über das seit 6 Monaten auftretende Absterben von einzelnen Weißtannenhorsten in der Staatsoberförsterei Gemünd in der Eifel. Springsfeld charakterisiert das Krankheitsbild eines sechsunddreißigjährigen Bestandes im Distrikt 113b 1 wie folgt:

1. Bräunung einiger Zweigspitzen überall am Baum verteilt, als ob Vertrocknung vorläge.
2. Absterben der Zweige von den Spitzen her, am Stamm von unten nach oben fortschreitend.
3. Vertrocknen des ganzen Baumes, während das Wurzelkambium noch ziemlich frisch ist.
4. Befall der Wurzel und des Wurzelhalses durch Agaricus melleus und fauliger Zerfall der schon toten Wurzeln.

Die Krankheit begann nach den Mitteilungen Springsfelds im Frühjahr 1926. Sie wurde zunächst an randständigen Bäumen bemerkt, an denen zumeist erst einige Äste abstarben. Gegen den Herbst mehrten sich die trockenen Zweige so stark, daß das Absterben vieler Bäume zu befürchten war.

An den aus der Oberförsterei Gemünd von 3 Bäumen übersandten Stamm-, Zweig- und Wurzelproben hat Professor Rhumbler vereinzelte Exemplare von

Chermes (Dreyfusia) Nuesslini C. B. und Ch. piceae festgestellt, die nach seinem Urteil für das Eingehen der Bäume nicht in Betracht kommen können. Ich selbst habe an einer in Wurzelhöhe entnommenen Stammscheibe totalen Befall durch Hallimasch festgestellt.

Die Besichtigung der erkrankten Bestände erfolgte am Montag und Dienstag, den 18. und 19. Juli. Über den örtlichen Befund und das Ergebnis der Untersuchungen an den entnommenen Proben ist folgendes zu berichten:

Formation: Boden in der Nordeifel aus devonischem Grauwackenschiefer verwittert.

Niederschlagsmenge: Sie beträgt im Jahresdurchschnitt 800 mm, vereinzelte auffallend trockene Sommer sind nicht selten; die Temperatur ist gemäßigt, im Winter nicht über 15 Grad hinausgehend, vereinzelt sehr schneereich.

Lage: 500 m über Meereshöhe. Ebene nach Norden zu abflachend.

Standort: frischer humoser Lehm, mittel- bis tiefgründig. Die Bodendecke ist im Vergleich zu angrenzenden Fichtenhorsten normal zersetzt und von besonders guter Beschaffenheit.

Bestand: 37jährige Weißtannendickung aus Büschelpflanzung hervorgegangen; auf ehemaligen Buchen-Eichen-Bestand nach dessen Abtrieb im 1,5 m Quadratverband gepflanzt. Erst seit 1830 werden im Revier Coniferen, ursprünglich nur Eichen und Buchen angepflanzt. Seit 1840 ist die Tanne in horst- oder gruppenweisem Anbau in die Lücken der Buchen-Natur-Verjüngung eingebracht worden. Sie wurde dann planmäßig nachgezogen in den 80er Jahren unter Schirm in ehemaligem Kiefernbestand, teils als Streifensaat begründet (mit 60 kg pro ha), teils als Büschelpflanzung (im 1,4 qm Verband).

Wachstum: Die Tanne zeigt langsames Jugendwachstum. Der erkrankte 37jährige besonders gutwüchsige Bestand hat eine Höhe von 10—14 m; der Stammdurchmesser beträgt im Mittel zirka 14 cm. Mit 70—80 Jahren hat die Tanne das hiebsreife Alter erreicht und wird dann kronentrocken. Es handelt sich also um ein frühes Reifen. Solche 70jährige Tannen ergeben eine Nutzholzmasse von 1—1,5 Festmetern. 1000 Stämme, welche die Belgier abholzten, lieferten 1000 Festmeter. Gleichaltrige Fichten ergaben auf demselben Standort geringere Erträge. Der älteste Tannenbestand befindet sich in der nahe gelegenen Oberförsterei Schleiden im sogen. Kammerwald. Dort stehen allerdings unter etwas anderen Standortsverhältnissen 120—140jährige Tannen in natürlicher Verjüngung begriffen auf etwa 30 ha Fläche.

2. Die Erkrankung: Der Bestand, um den es sich handelt, wurde im April d. Js. durchforstet und 50% der Bäume als erkrankt beseitigt. Am 19. Juli, dem Tage der Besichtigung waren wiederum 50% der verbliebenen Stämme erkrankt. Man sieht Bäume, deren mittlere Äste in der Krone abgestorben sind, während die obersten Zweige und die Spitzen noch grün erscheinen. Bei anderen Bäumen sterben zuerst die Spitzen unterster, mittlerer und oberer Zweigsysteme ab und dieses Absterben setzt sich nach der Basis der Zweige hin fort. Überall ist deutlich, daß die Erkrankung von den Zweigen auf den Hauptstamm übergeht. Wenn das Absterben bei den untersten oder mittleren Zweigen beginnt, ist der Stamm zuerst in der Höhenlage dieser absterbenden Zweigsysteme und später dann auch in der Krone erkrankt.

Die nähere Untersuchung durch Anschneiden ergibt, daß es sich um eine Rindenerkrankung handelt. Zweige und Zweigspitzen, deren Nadeln trocken werden, zeigen stets eine rötlich braune Rindenverfärbung und dann ein Abtrocknen der Rinde und des Cambiums. Unterhalb der Krone ist die Stammrinde an den in der Krone erkrankten Stämmen in der Regel noch gesund. Erst wenn die Krone abgestorben ist, geht die Rindenerkrankung den Stamm herab bis zum Wurzelkopf.

Zur Wurzeluntersuchung wurden 3 stärker erkrankte Stämme gefällt und die Wurzel gerodet. Nur einzelne kleine Nebenwurzeln waren von Hallimasch befallen, wie dies auch bei gesunden Bäumen der Fall ist. Der Hirnschnitt des Stammes zeigte oberhalb des Wurzelkopfes an zwei stärker erkrankten Tannen eine Verfärbung, die vom Kern ausgehend sternförmig in das Holz hineinreichte. Bei einem dritten absterbenden Stamm war aber keinerlei Verfärbung des Holzes wahrzunehmen. Von den 25 Jahresringen, die ein oberhalb des Wurzelkopfes entnommener Querschnitt zeigte, waren die der letzten Jahre deutlich reduziert, was nach Ansicht des Revierverwalters auf zu

enge Bestandesstellung zurückgeführt werden muß.

Es messen die letzten 1. bis 3. Jahresringe je 0,1 cm,
der vorangegangene 4. Jahresring 0,15 cm,
die vorangegangenen 5. bis 9. Jahresringe je 0,2 cm,
der vorangegangene 10. Jahresring je 0,35 cm,
die vorangegangenen 11. bis 18. Jahresringe je 0,4—0,5 cm,
der vorangegangene 19. Jahresring je 0,25 cm,
die vorangegangenen 20. bis 22. Jahresringe je 0,2 cm,
die innersten 24. bis 25. Jahresringe je 0,15—0,1 cm.

Seit 9 Jahren geht der Jahresring zurück und verharrt seit 3 Jahren auf dem niedrigsten Stande von 0,1 cm Durchmesser.

Nach den Feststellungen des Oberförsters Springsfeld an Stammscheiben sind die Jahresringbreiten in dem erkrankten Bestande nach der durch die Bestandesstellung bedingten Wuchsmöglichkeit durchschnittlich durchaus normal geblieben. Die Höhentriebe der letzten 2 Jahre seien an eingehenden Stämmen, soweit sie im Lichtgenuß standen, sogar als besonders gut anzusprechen. Der Dickenzuwachs verhalte sich ziemlich in gleicher Weise.

2a. Der Befall durch die Rindenpilze.

Alle erkrankten Rindenteile beginnen nach einiger Zeit zu fruchten. Es erscheinen in mehr oder weniger dichter Zusammenstellung teils reingelbe, teils orange oder rötlich gefärbte kleine Scheibenfrüchte zweier Rindenpilze, die ganz offensichtlich mit dem Absterben der Rinde in ursächlicher Beziehung stehen. Die gelben, etwas gestielten Ascomycetenscheiben sind ringsherum an den Zweigen verteilt, die orangefarbenen ungestielt und oft zu größeren unregelmäßigen Formen zusammenfließend, fehlen an den Oberseiten wie dies ihrem grundverschiedenen basidialen Typ entspricht. Die Zweige der im Frühjahr wegen der Erkrankung gefällten Stämme, die den Boden des Bestandes bedecken, sind mit Fruchtkörpern dieser beiden Pilzarten dicht besetzt, so daß diese Pilzfruchtvegetation den Waldboden zur Zeit der Besichtigung als auffällige Erscheinung beherrscht. Auch die untersten Zweige der Krone, die in letzter Zeit abgestorben sind, sowie die Hauptachse absterbender bzw. abgestorbener Bäume (die infolge des erst in diesem Frühjahr erfolgten Aushiebes nur vereinzelt vorkommen) tragen dieselbe Vegetation, wie dies die beigefügten photographischen Bilder aufweisen. Am häufigsten ist die zitronengelbe, kurzgestielte Helotiumart, die als Dasyscypha caliciformis Willd. angesprochen wird.



Fig. 3. b a

a) Dasyscypha calyciformis (Willd.)
Vor kurzem abgestorbener Zweig mit den kurzgestielten Scheibenfrüchten ringsum dicht besetzt. Verkl. 2 : 1.

b) Aleurodiscus amorphus (Pers.)
Zweigunterseite mit scheibenartigen Krustenfrüchten, die an den hellfarbigen Rändern stellenweise verschmelzen. Verkl. 2 : 1.

2b. Diagnosen der beiden Pilzarten.

Die Sporengrößen von Dasyscypha caliciformis wurden wie folgt bestimmt: 5—7 μ lang, 3—3,5 μ breit. Die Paraphysen oben 2—3 μ breit. Die zugehörige Pyknidenform bildet an manchen Stellen einen wenig hervortretenden Rindenausschlag von gelblichen unregelmäßig geformten Stippen, aus denen später die Askusfrüchte hervorwachsen. Die Sporen dieser Pyknidenform sind 4 μ lang

und 2 u breit. Zumeist geht die Pyknidenform nicht voran und die Askusfrüchte entstehen unmittelbar auf der Rinde. In den Diagnosen der Dasyscypha caliciformis (Willd.) von Rehm, Wettstein, Schellenberg u. a. wird angegeben, daß die Scheibenoberfläche pomeranzengelb oder rot bzw. gelb oder goldgelb gefärbt ist. Da die frischen Früchte stets eine rein gelb. gefärbte Scheibe haben, kommt eine Verwechslung mit den gleichzeitig auftretenden, meist kreisrunden oft auch gleich großen Fruchtscheiben von Aleurodiskus amorphus in Betracht, die in folgendem kurz beschrieben werden. Ferner wird in den bestehenden Diagnosen angegeben, daß der Pilz auf „abgestorbenen" Ästen von Abies und einigen andern Coniferen vorkommt, während es nach meiner Beobachtung immer nur die saftige Rinde lebender wenn auch mehr oder weniger geschwächter oder absterbender Äste befallen wird, was auch für die auf toten Lärchenästen fruchtende D. Willkommii zutreffen dürfte. Zur Zeit des Fruchtens ist dann allerdings die Rinde und damit das betreffende Zweigsystem in der Regel bereits abgestorben.

Bei den rötlich gefärbten Früchten von Aleurodiscus amorphum (Corticium amorphum Fr.) handelt es sich um dieselbe Art, die Willkomm vor sich zu haben glaubte, als er den Erreger des Lärchenkrebses erstmalig bearbeitete und beschrieb. Erst Hartig stellte fest, daß es sich bei dem Cort. amorphum Willkomms um eine Dasyscypha-Art handelt, die er dann als D. Willkommii benannte. Vielleicht hat aber Willkomm damals diesen Pilz ebenfalls vor sich gehabt und es bleibt festzustellen, ob er nicht auch vergesellschaftet mit D. Willkommii vorkommt, mit dem er in seiner äußeren Form auch verwechselt werden könnte.

Die Konsistenz der Früchte ist aber lederartig, ihre Form zuerst scheibenförmig aber ungestielt. Beim Trocknen schrumpfen sie auch nicht in der Art wie die Dasyscyphafrüchte. Wo sie sich an den heller gefärbten Rändern berühren, wachsen sie zusammen und bilden dann größere unregelmäßige Formen. Die Scheibenoberfläche ist rötlich (orangerot) gefärbt, später bräunend, beim Trocknen verblassend. Die rote Farbe kehrt aber beim Anfeuchten mit Wasser auch bei Zusatz von Ammoniak nicht zurück; es wurden dann auch nur noch vereinzelte Sporen geworfen. Dagegen erscheint eine scharlachrote Färbung beim Betupfen mit Alkohol, während sich die in trocknem Zustand orangefarbenen Dasyscypha-Scheiben mit Alkohol reingelb färben. Die Sporenform ist kuglig elliptisch sehr groß 23×20 u im Durchmesser. Die Membran ist farblos, mit kleinen Stacheln besetzt. Die Basidien sind keulenförmig, oben etwa so breit wie die Sporen. Die Paraphysen wenigstens stellenweise mit charakteristischen perlschnurartigen Einschnürungen. Der Inhalt der Sporen und Basidien ist nur schwach rötlich gefärbt, erstere sind mit ölartigen Tropfen gefüllt.*)

2c. Die Infektion und das Fortschreiten des Befalles.

In der Krone der gefällten Stämme befinden sich Zweige, bei denen die Zweigspitzen oder andere Zweigstellen jung befallen sind neben solchen, deren gesamtes Zweigsystem bereits vertrocknet ist, sowie alle möglichen Übergänge zwischen diesen beiden Extremen.

An der Rinde von Zweigen, deren Absterben resp. Trockenwerden der Nadeln erst in diesem Frühjahr erfolgt sein konnte, ließ sich die beginnende Fruchtbildung von Dasyscypha zumeist schon nachweisen (siehe die Figur 2). Dem Trockenwerden der Nadeln ist hier stets die braune Verfärbung und das vollständige Absterben der Rinde vorangegangen. An einem abgestorbenen Stamm, der bei dem Aushieb im Frühjahr offenbar noch lebte und bei dem die Verbräunung der Rinde bereits bis nahe an den Wurzelkopf herunterreichte, zeigte sich die Fruchtbildung an der Stammrinde nur an den Stellen, wo die Zweige in den Stamm einmünden, und zwar ringsherum in ziemlich regelmäßiger kreisflächenförmiger Anordnung wie dies die Photographie — Figur 4 — darstellt. Dies schien darauf hinzuweisen, daß der Pilz von der Rinde der Hauptzweige ausgehend in die des Stammes übertrat und hier an der entsprechenden Stelle zur Fruchtbildung gelangt. Der Umstand, daß die Stammrinde in gleicher Weise auch an der Basis solcher Zweige befallen wird, die nicht von Dasyscypha ergriffen und schon seit Jahren abgestorben sind, spricht dafür, daß der Befall an diesen Stellen andre Gründe hat. Das Absetzen der Sporen

*) Von beiden Erregern gelingt es leicht Reinkulturen zu gewinnen. Die Reinkulturen von Dasyscypha caliciformis gleichen denen von D. Willkommii, dem Erreger des Lärchenkrebses. Fruchtende Reinkulturen des letztgenannten Pilzes werden im Mykologischen Institut seit vielen Jahren gezogen.

erfolgt auf der Oberseite der Zweigansätze, weshalb die Keimung und der Mycelbefall an diesen Stellen ihren Ausgang nehmen dürfte. In den Kronen der drei gefällten Stämme geht die Erkrankung zumeist von den jüngsten Zweigen oder Zweigspitzen aus und schreitet nach den Hauptästen hin zentripetal weiter fort. Von diesem greift sie dann in die Rinde des Hauptstammes über, und zwar



Fig. 2. Abgestorbene Spitzen eines Seitenastes in der unteren Krone mit beginnender Fruchtbildung von Dasyscypha, bei a die jungen Fruchtanlagen. (wenig verkl.)
Die Rinde ist bis zum 3. Zweigpaar von oben von Dasyscyphamycel durchwachsen und die Nadeln der 2 oberen Zweigpaare größtenteils verbräunt, die übrigen sind noch grün. Das Absterben liegt daher nicht weit zurück. Wäre die Besiedlung mit Dasyscypha erst nach dem Absterben der Rinde erfolgt, dann könnte der Pilz noch nicht bis zur Fruchtbildung gelangt sein. An anderen Zweigenden beginnt das Absterben zuerst an tiefer gelegenen Stellen, nicht an den Spitzen.

zuerst an mittleren und unteren Hauptästen der Krone.

Es ist hiernach ganz offensichtlich, daß die Verbräunung, das Absterben und Abtrocknen der Rinde mit der Ausbreitung der Rindenpilze in unmittelbarem Zusammenhang steht, denn bald nach dem Absterben erscheinen überall auf der toten Rinde (zu manchen Stellen zunächst die rötlichen Stippen und dann) die Scheibenfrüchte von Dasyscypha calicíformis Willd., an anderen oft dicht daneben lie-

genden Stellen die Früchte der beschriebenen Aleurodiscusart; die letzteren wurden aber bisher nur an etwa daumenstarken Ästen gefunden, während Dasyscypha auch an den dünnsten Ästchen auftritt. Bei einer soeben ausgeführten 2. Besichtigung (Ende Oktober) ist Aleurodiscus ebenso stark vertreten, wie Dasyscypha, aber nicht an den dünneren Ästen.



Fig. 4. **Rindenbefall des Hauptstammes an einer kürzlich abgestorbenen unterdrückten Tanne.** Verkl.

Die Dasyscyphafrüchte erscheinen in der Regel zuerst ringsum an den Zweigansätzen, von wo der Rindenbefall ausgegangen ist, und zwar ebensowohl von frisch abgestorbenen Dasyscypha besetzten Kronenzweigen, wie auch von ganz abgetrockneten Dasyscyphafreien untersten Zweigen. Die Pycnidenfruchtform geht hier nicht voran.

2d. Der Rußtaubefall.

Die absterbenden Kronenzweige der gefällten Bäume zeigen ferner in ganz auffälliger Weise einen mehr oder weniger dichten und umfangreichen schwarzen Rußtaubelag und zwar schon in grün benadeltem Zustande, noch bevor sie dem Befall von Dasyscypha unterlegen sind. Dieser Rußtaubelag der Weißtanne, der als Apiosporium pityophilum Nees beschrieben ist, bedeckt besonders die jüngsten und jüngeren Zweigachsen als schwarze kürmelige Kruste, die sich, wenn sie sehr dicht ist, mit dem Messer als trockene Masse abschaben läßt und neben verschiedenen Schimmelpilzarten vereinzelte Woll-Läuse enthält. Dieser aus Hormiscium-, Sarcinomyces-, Atichia-, Triposporium, Dematium und anderen Arten bestehenden Mycelbelag bildet sich in der Regel auf den zuckerhaltigen Ausscheidungen von Läusen, welche die befallenen Pflanzenteile bewohnen bzw. bewohnt haben, bzw. den Ausscheidungen der durch die Läuse verletzten Rindenteile selbst. Auf den anschließenden älteren Teilen desselben Zweigsystems läßt sich verfolgen, daß der Belag im Laufe der Zeit mehr und mehr schwindet, indem er offenbar durch den Wind und die Niederschläge abgespült oder verweht wird.

2e. Der Wollaus-Befall.

Es läßt sich an jedem Zweigsystem erkennen, daß die Rußtaubildung dem voraufgegangenen Befall durch die Woll-Laus nachfolgt. Das ist schon von weitem zu erkennen an den weißlichen Belägen der Wollausscheidungen, welche die noch grün benadelten Zweigspitzen bedecken, während die tiefer liegenden vor- oder übervorjährigen Achsen die schwarze Rußtaubildung zeigen, auf welcher der vorangegangene Wollausbelag oft nur noch stellenweise durch Reste der Wachsausscheidungen als weißliche Schleier deutlich festzustellen ist. Nach den Bestimmungen von Rhumbler handelt es sich auf den benadelten Zweigen um die Tannentrieblaus Dreyfusia Nuesslini C. B., während sonst auch Dreyfusia piceae Rhb., die Stammrindenwollaus der Tanne, verbreitet ist. In den Läusen sehe ich die primären und darum wohl auch wichtigsten der drei Rindenschädlinge.

3. Die Kettenkrankheit der Weißtanne.

Es ist also klar, daß die Erkrankung der Zweigspitzen mit einem dichten Besatz durch die Tannentrieblaus beginnt, Figur 1, daß hierauf der Rußtau folgt, und kurz darauf der Befall durch die beiden Rindenpilze Figur 2—4. Diese 3 Phasen der Erkrankung, die in ihrer Zusammenwirkung zur Verbräunung und zum Absterben der Rinde, des Phloems und des Cambiums führen, sind durch den vorliegenden Befund in dem absterbenden Distrikt 113 b hinreichend sicher erwiesen. Es fragt sich nur, ob diese Erreger, die anscheinend im Tannenwald stets vorhanden sind, ohne das Vorangehen einer allgemeinen physiologischen Disposition in der Lage sind, in so verstärktem Maße aufzutreten, daß sie als Kettenkrankheit wirksam werden und die Bäume abtöten. Sicher ist, daß die Rindenpilze für sich allein die Bäume nicht anzugreifen und abzutöten vermögen. Von der Tannen-



Fig. 1. **Fortschreitendes Triebsterben** nach stärkerem Wollausbesatz in der Krone. Verkl. 2 : 1.
a) Die diesjährigen Triebknospen größtenteils vertrocknet, nur noch an der Spitze einen verkümmerten Trieb bildend.
b) Von den vorjährigen Triebachsen der mittlere mit noch deutlichem Wollausbesatz, etwas verbogenen und vergilbenden Blättern, verbräunender und absterbender Rinde, die seitlichen größtenteils entnadelt, die noch ansitzenden Nadeln verbräunt und verbogen, die Rinde verbräunt.
c) Die zweijährige Achse mit grünen fleckig erkrankten Nadeln. Die Rinde mit begrenzt verbräunten Stellen, die von der Oberfläche ausgehen.
(Um Raum zu sparen ist die Figur umgelegt.)

trieblaus wird es behauptet, ich glaube es aber nicht, sondern nehme an, daß erst das Zusammenwirken mit den Rindenpilzen unter gewissen Verhältnissen zur Katastrophe führen kann. Es handelt sich hier somit allem Anschein nach wie beim Eichensterben*) um eine Kettenwirkung verschiedener Faktoren, von denen die eine die andre voraussetzt und die sich in ihrer schädlichen Wirkung derart verstärken, daß sie die widerstandsfähigsten Bäume verhältnismäßig schnell zum Absterben bringen. Erkrankungen dieser Art sind als Kettenkrankheiten zu bezeichnen.

Über die näheren Verhältnisse, unter denen die vorliegende Kettenkrankheit zum Ausbruch kommt, läßt sich folgendes aussagen. Was zunächst die Wolläuse betrifft, so weiß man im allgemeinen, daß sie sich aus unbekannten Gründen in ein-

*) Vergl. 1. Über die Eichenerkrankung in der Oberförsterei Lödderitz, Ztschr. f. F. u. Jgdw. 1918. 2. Über das Eichensterben im Reg.-Bez. Stralsund, Forst- u. Jagdzeitung 100. Jahrgang.

zelnen Jahren vermehren können, dann aber ebenso, wie sie gekommen sind, wieder verschwinden, ohne daß ein Eingehen gesunder Bäume oder ganzer Bestände in Frage kommt. Nicht einmal ein Absterben von Zweigen oder Zweigteilen pflegt infolge des Lausbefalles einzutreten.

Nun ist zwar die Meinung vertreten worden, daß gerade die Tannentrieblaus, Dreyfusia Nuesslini C. B., die anscheinend identisch mit der von Nuesslin beschriebenen Chermes piceae (Die Biologie zu Chermes piceae Rtb. Naturwissenschaftl. Ztschr. für Land- und Forstwissenschaft 1903, S. 63), allein das Absterben der Tannen zur Folge habe, welhalb ich auf die vorliegende Literatur noch näher eingehen muß.

4. Die bisherigen Mitteilungen über die Schädlichkeit der Tannen-Wolläuse.

Nuesslin äußert sich darüber wie folgt: „Die überwinterten Läuse erwachen zeitig im April zum Leben, ungefähr zugleich mit unseren früh in Saft geratenden Weißtannen. Alsbald erfolgen die Häutungen und das Heranwachsen zur Eierlegerin. Aus den zahlreich abgelegten Eiern entkommen die Jungläuse. Diese aber begehren jetzt ganz besonders die zarten Maitriebe und die schwellenden Knospen. Treffen die lebhaft wandernden Jungläuse (zu gleicher Zeit, wenn die Maitriebe unserer Tannen ziemlich gestreckt und erstarkt und deshalb weniger begehrt sind), die schwellenden Knospen und zarten Triebe der Nordmannstanne, dann werden sie vollständig besetzt und notleiden, alsdann viel stärker als die Weißtanne. Was den Grad der Schädlichkeit betrifft, so steht wohl außer Frage, daß sie als die schädlichste Species der Gattung Chermes insofern betrachtet werden muß, als sie völlig primär junge und alte Tannen zum Absterben bringen kann. Gerade die Mitteilung über das forstliche Auftreten der Ch. piceae Rtbg. in Schlesien durch Oberförster Genter (1843) meldete das Kränkeln der alten 60—70 jährigen bisher gutwüchsigen Tannen. Darnach hat Ch. piceae seinen primären Charakter bewiesen. Nach Baudisch*) ist die Tannenlaus in der Nähe von Olmütz sowohl in reinen als in gemischten Tannenbeständen, sowohl an dominierenden Tannenbeständen, als unterdrückten Stämmen und zwar ganz besonders im Innern geschlossener Bestände aufgetreten. Auch Baudisch ist geneigt, Ch. piceae für primär anzusprechen. Er berichtete, daß die Laus völlig gesunde Stämme angegriffen hat, und daß sie als eine Ursache des Kränkelns der Tannen und der Borkenkäferbeschädigungen, die nach dem massenhaften Auftreten der Rindenlaus zu gewärtigen sein dürfte, anzusehen ist.

Auch in Baden ist wiederholt ein umfangreiches Auftreten der Ch. piceae an älterer Stammrinde gemeldet worden.

Bis jetzt dürfte sich der nennenswerte Schaden auf die Nordmannstanne beschränken, welche wegen ihres späten Austreibens, wie schon erwähnt, ganz besonders durch die Laus gefährdet wird."

Diese in der Literatur verbreitete Ansicht Nuesslins führte dazu, daß da, wo die Tannen erkranken und Wolläuse beobachtet wurden, das Absterben auf die Triebläuse zurückgeführt wurde. So wird erst jüngst in der Fachzeitschrift „Der Deutsche Forstwirt" aus der Pfalz unweit des Forstamtes Landau von einer Gefährdung des Weißtannenbaus durch die Tannenläuse Chermes piceae und C. Nuesslini berichtet. Aus Pöhl im Vogtlande teilt Herr von Bodenhausen mit, daß im Vorjahre ein vorwüchsiger Tannenforst befallen war, und daß der Befall sich in diesem Jahr über den ganzen Westhang ausgedehnt habe. Als Erkrankungszeichen sei von weitem das Hellerwerden der jüngsten Triebe, zunächst an einzelnen Ästen erkennbar.

In der zusammenfassenden Beurteilung Wiedemanns über die Ursachen des Tannensterbens am Schluß dieses Berichtes läßt dieser Autor die Frage, um welchen oder welche Schädlinge es sich handelt, noch ganz offen und fordert gründliche Untersuchungen.*)

Ich selbst vertrete den Standpunkt, daß die Wolläuse zwar zuerst die Rinde

*) Die Tannenrindenlaus und deren Feind. Centr. Bl. f. d. ges. Forstwesen 1882.

*) Nach einer Mitteilung des Herrn Forstrates Bohn hat Prof. Wiedemann auf einem Lehrausflug in den Pfälzer Wald, der im Anschluß an die diesjährige Tagung des Deutschen Forstvereins erfolgte, auf Grund neuester Forschungen die Tannentrieblaus in ihren 2 Generationen, von denen die erste die Triebe, die zweite die Rinde schädigt, als den das Absterben allein bedingenden Schädling bezeichnet.

angreifen aber allein das Absterben nicht herbeiführen können, sondern daß es sich um eine Kettenwirkung verschiedener Faktoren handelt. Nuesslin hat die der Trieblaus folgende pilzliche Schwächeparasiten voraussichtlich nicht beachtet oder eingeschätzt.

5. Die seitherigen Mitteilungen über die Schädlichkeit von Dasyscypha Caliciformis.

1896 berichtete E. Wagner in einem Aufsatz „Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenparasiten" (Ztschr. f. Pflanzenkrankheiten 6. Bd. S. 321) über das Auftreten von Dasyscypha caliciformis Willd. besonders auf Abies pectinata. Der Pilz stelle sich auf den geschlagenen, noch berindeten Hölzern wie Stangen, Weinpfählen alsbald ein, wenn sie im Walde liegen bleiben. Tannenreisig sei oft vollständig von den Fruchtscheiben besetzt.

1888 hat er den Pilz zum ersten Mal am Stamm mehrerer junger lebender Tannen bemerkt, die dann nach und nach abstarben. Die Rinde der erwähnten Tannen hätte zwei Jahre vorher durch einen abgestürzten Fichtenwipfel Schürfungen erlitten, dadurch sei der Pilz eingedrungen. Wurde ein frisch angeschnittener Tannenzweig im dichten Gebüsch neben Dasyscypha tragenden Ästen im Spätherbst aufgehängt, so erschienen darauf im folgenden Frühjahr in großer Zahl die Apothecien des Pilzes. An den lebenden Stämmen sei der Pilz erst im Herbst darauf erschienen. Seit zwei Jahren seien die letzten dieser Bäume abgestorben.

Tannenunterwuchs sei am meisten gefährdet, weniger ältere Bäume; doch habe er den Parasiten mehrmals auch an unteren Ästen gutwachsender Tannen gefunden. Dasyscypha calciformis sei unbedingt zu den gefährlichen Feinden des Waldes zu rechnen. (Schmilka 5. Jun. 96).

Unabhängig von Wagner hat Schellenberg beobachtet, daß Dasyscypha caliciformis Willd. die Rinde lebender Tannen befällt und darüber hinaus das Absterben der Bäume zur Folge hat. In der Abhandlung über das Absterben der sibirischen Tanne auf dem Adlisberge (Mitt. der Schweizerischen Centr.-Anst. f. d. forstl. Versuchswesen 8. Bd. Zürich 1905 S. 269) wird das Absterben 30 jähr. Exemplare von Abies sibirica (die versuchsweise angepflanzt wurde) auf Dasyscypha caliciformis Willd. als Erreger zurückgeführt. Von den etwa 12 m hohen Exemplaren gebe es kein Exemplar, das nicht vom Pliz befallen wäre, sowohl mitten im Bestand wie längs der Wege. Die Rinde der Bäume war fleckenweise mit den Becherfrüchten besetzt. An diesen Stellen war die Rinde abgestorben und rötlich verfärbt.

Verfasser stellt nun ferner fest, daß derselbe Pilz auch an Weißtannen auf dem Adlisberge häufig sei, hier aber nur auf abgestorbenen Ästen. Sowohl am Boden wie am stehenden Baum in einem Weißtannenjungholz trat der Pilz an Verletzungswunden auf, die durch Holzfällung verursacht waren. Im folgenden Herbst waren diese Stellen mit der Conidienbildung des Pilzes bedeckt. Es wird aber hervorgehoben, daß der Pilz auf unterdrückten Tannenästen vorkäme, auch ohne daß Wunden in Betracht kämen. An einer anderen Stelle der Publikation wird dagegen behauptet, daß es sich auch an unterdrückten Stellen und Ästen nur um Wundschäden handele. Der Pilz befördere, indem er nur unterdrückte Äste zum Absterben bringe, die natürliche Astreinigung des Tannenjungwuchses. Nur bei der sibirischen Tanne bleibe der Pilz nicht dabei stehen, die unterdrückten Äste der Stammkrone zu befallen, sondern auch auf die Stammrinde in größeren Flächen über. In der unteren Kronenregion sei die Zersörung am schlimmsten, so daß das Wachstum nachläßt und Gipfeldürre eintritt.

Unter den Bedingungen, die das Wachstum des Pilzes begünstigen, sei die Verdichtung des Bestandes die wichtigste, da für die Entwicklung des Pilzes feuchte Luft der Umgebung erforderlich sei. Je mehr feuchte Luft, desto günstiger seien die Infektionsbedingungen. Deshalb habe sich der Pilz erst nach dem Schluß des Bestandes stärker verbreitet. Der Verfasser kommt daher zu dem Schlußergebnis, daß Abies sibirica dem Dasyscypha-Pilz im geschlossenen gleichaltrigen Bestande nicht zu widerstehen vermag, und daß diese Baumart deshalb für die Kultur im feuchten Klima des schweiz. Hochalpenlandes keine Bedeutung habe. Sch. hat auch einige Versuche angestellt, die Rinde lebender Bäume von Abies sibirica

mit dem Pilz auf verschiedene Art zu infizieren. In allen Fällen beobachtete er das Wachstum und die Fruchtbildung des Pilzes.

6. Die quantitativen Verhältnisse.

Es wird hier davon ausgegangen, daß weder die Wollaus noch der Rindenpilz abtötend wirken können, wenn sie nur in geringer Zahl und Ausdehnung vorhanden sind. Daraus folgt, daß das Mengenverhältnis, in dem diese beiden Parasiten vorkommen, für das Befinden des Baumes die wesentlichste Rolle spielt. Der sogenannte eiserne Bestand an Wolläusen, den Prof. Rhumbler bei Studium der Buchenwollaus feststellte ist voraussichtlich auch hier der normale Zustand. Erst wenn bestimmte Teile mehr oder weniger vollständig von den Wolläusen besetzt werden, wird eine erhebliche physiologische Abschwächung des befallenen Zweigteiles und bei Befall vieler Zweige die des ganzen Baumes bewirkt werden. Es wird ferner sehr wesentlich sein, zu welcher Jahreszeit die Steigerung des Besatzes ihren Höhepunkt erreicht. Dabei können Witterungsverhältnisse oder die besonderen Triebverhältnisse der Baumart sowie das Alter und der Bestandscharakter wesentlichen Einfluß ausüben. Die Witterung wird dann besondere Bedeutung haben, wenn sie die Vermehrung der Wolläuse begünstigt, ohne gleichzeitig hinreichendes Ausreifen der Triebe zu ermöglichen, so daß z. B. das Maximum des Besatzes in jungen Stadien zur Zeit der größten Angreifbarkeit der Achsen und Blätter auftritt. Andrerseits wird eine Steigerung des Besatzes gegen den Herbst hin den bereits hinreichend widerstandsfähig gewordenen Geweben nicht mehr viel anhaben können. Ich habe bei dem vorliegenden Wollausbefall des Tannenbestandes den Eindruck, daß der milde Winter und die andauernd nasse Witterung der vergangenen Jahre die Entwicklung der Wollaus-Generationen derart begünstigt haben, daß ein starker Rindenbesatz bereits im Frühjahr und Frühsommer zu einer Zeit eingetreten ist, in der er die jungen Triebe und die Rinde junger Zweige erheblich zu schädigen vermochte.

Ganz analog liegen die Verhältnisse beim Rindenpilz. Auch dieser vermehrt sich unter dem Einfluß des milden Winterklimas und der fortdauernden Feuchtigkeit erheblich stärker als bei einer längeren Unterbrechung des Wachstums durch Kälte und besonders durch Trockenheit. Dies trifft in verstärktem Maße für die Fruchtbildung der Pilze zu. Ein Zweig kann vollständig befallen sein, ohne daß es in der wärmeren Jahreszeit wegen der Trockenheit der Luft zur Fruchtbildung kommt. Wenn aber gerade in den wärmsten Monaten dauernd feuchtigkeitsgesättigte Luft vorhanden ist, dann wird ein außerordentlich schnelles Wachsen und Fruchten erfolgen. Die entsprechend gesteigerte Bildung und Verbreitung der Sporen wird einen stets verstärkten Neubefall herbeiführen und die anfälligen Rinden fallen den neuen und verstärkten Angriffen zum Opfer, so daß der Pilz einen neuen Entwicklungscyclus beginnt und in der wärmeren Jahreszeit schnell beendet wobei seine Virulenz sich voraussichtlich von Generation zu Generation steigern kann. So bleibt dem Baum keine hinreichende Zeit, seine Abwehrkräfte und Reservestoffe im Kampf gegen die vereinten Angreifer zur Geltung zu bringen. Das Fruchtbild der Dasyscypha- und Aleurodiscus-Vegetation, das sich in dem befallenen Bestande dem Beobachter darbietet, ist in dieser Hinsicht ein so auffallendes, daß nicht nur die Eigenschaft des Pilzes als Erreger des Rindensterbens an sich, sondern vor allem auch die Bedeutung der quantitativen Entwicklungssteigerung für die vorliegende Erkrankung unmittelbar in die Augen springt. Der Boden ist bedeckt von den beim letzten Aushieb der kranken Stämme im Frühjahr abfallenden Zweige, die in ihrer ganzen Ausdehnung von dem gelb und rötlich leuchtenden kleinen Scheibenfrüchten der beiden Rindenpilze besetzt sind. Am Tage der Besichtigung war dieser Eindruck noch dadurch verstärkt, daß die Früchte im Hochsommer nur an Regentagen normale Gestalt, Größe und Farbe annehmen und die Funktion der Sporenverbreitung ausüben, während sie bei trockenem Wetter zu unauffälligen funktionslosen Gebilden eintrocknen. Bei der Besichtigung im Herbst waren die Stämme und Zweige der erst vor kurzem abgestorbenen Bäume von einer ebenso auffälligen Flora der beiden Pilzarten vollständig bedeckt. Auch bei der Besichti-

gung im Hochsommer waren die Zweigsysteme der 4 gefällten Stämme in der Krone auf den Zweigen mit verbräunter Rinde bis auf die erst in jüngster Zeit befallenen von Dasyscypha Fruchtkörpern größtenteils bedeckt. Mit der Fortdauer der regnerischen Witterung steigert sich die Fruchtbildung und der Sporenwurf. Die Sporen keimen in feuchtigkeitsgesättigter Luft unmittelbar aus, die Keimschläuche umwachsen die Rinde und finden Eintrittsstellen in den von der Wollläus befallenen und geschwächten Zweigsystemen. Es kann sich dabei um die Einstichwunden der Läuse handeln und um die Schwächung durch den Rußtaubefall. Da die Erkrankung oft zuerst in mittleren Teilen der Krone und an unteren Seitenzweigen der Äste eintritt, wird die bis zu mittleren Teilen eines Hauptastes oder des Hauptstammes fortschreitende Rindenerkrankung eine Unterbrechung des absteigenden Saftstromes zur Folge haben, das in der Praxis als „Saftstocken" bezeichnet wird. Das Saftstocken kann die Abschwächung und den Rindenbefall oberster, im vollen Lichtgenuß stehender Triebe zur Folge haben, auch wenn sie von der Trieblaus verschont sein sollten.

Das äußerst schnelle Fortschreiten des Befalles und der Absterbeerscheinungen wie sie im Tannenhorst des Distrikt 113 festgestellt wurde, könnte hiermit in Beziehung stehen.

Im Frühjahr 1927 waren die im Herbst 1926 kränkelnden Bäume abgestorben. Bei anderen Bäumen, die im vorigen Jahre noch gesund erschienen, waren dieselben Krankheitserscheinungen aufgetreten. Zu dieser Zeit wurden nun in dem bisher noch nicht durchforsteten Bestande die kranken Pflanzen ausnahmslos beseitigt, wobei etwa 50% der stehenden Bäume ausfielen. Der Krankheitszustand, der sich jetzt im Juli, also einige Monate später zeigte, ist aber schon wieder derartig fortgeschritten, daß bei einem Hieb, der die erkrankten Pflanzen beseitigt, wiederum 50% ausfallen müßten, womit der Bestand als erledigt anzusehen ist. Der Umstand, daß der 37 jährige Bestand trotz üppigster Entwicklung bisher noch nicht durchforstet werden konnte, hat die Entwicklung der Rindenpilze und vielleicht auch die der Triebläuse wohl ebenfalls begünstigt, worauf schon S c h e l l e n b e r g besonders hinweist.

7. Die äußeren Bedingungen für den Ausbruch der Kettenkrankheit (Physiologische Disposition).

Ich führe die vorliegende Erkrankung somit auf einen durch die Witterungsverhältnisse des letzten und der vergangenen Jahre sowie den dichten Bestand begünstigten und verstärkten Befall durch Wolläuse, Rußtau und Rindenpilze zurück und auf das kettenartige Zusammenwirken dieser Faktoren, wobei den Rußtaupilzen aber wohl nur eine nebenläufige Bedeutung zukommt. Daß der verstärkte Wollausbefall eine entsprechende Vermehrung des Rußtau und Rindenpilze zur Folge haben muß, leuchtet ohne weiteres ein. Vielleicht könnte aber auch das vermehrte Auftreten der Rindenpilze einen verstärkten Lausbefall zur Folge haben, wenn sie nämlich die normale Entwicklung der jungen Triebe zu hemmen vermag. Schon N u e ß l i n hebt besonders hervor, daß die Befallbarkeit der Nordmannstanne gegenüber der Weißtanne nur darauf beruht, daß die erstere ihre Triebe später austreibt und dadurch zur Zeit der stärksten Lausvermehrung besonders angreifbar ist. Von den Stellen, wo der Wollausbefall der Triebe, der Zweige und des Stammes zuerst und verstärkt einsetzt, wird es daher auch abhängen, wo der Rindenbefall beginnt und wie er weiterhin verläuft.

Sobald die physiologische Abschwächung, die dem Absterben vorangeht, auch auf die Wurzeln übergreift, können diese vom Hallimasch befallen werden, je nach der Verbreitung des Pilzes im Waldboden. Es kann daher nicht Wunder nehmen, daß wir auch diesen Pilz bei einer mehr oder weniger großen Anzahl absterbender Bäume antreffen.

Oberförster S p r i n g s f e l d hat auf meine Veranlassung Beobachtungen angestellt, ob die hier beschriebenen beiden Rindenpilze und Wolläuse auch in andern Coniferenbeständen vorkommen. Die Rindenpilze hat er nicht feststellen können. — Die Wolläuse sind nur auf Weißtanne und Weymutskiefer vorhanden. Kiefer, Fichte und Douglasfichte sind in den Beständen der Oberförsterei Gemünd nirgends davon befallen. Der Zweigbefall der Weymutskiefer beschränkt sich auch nur auf die Zweigansätze.

Es bleibt jedoch noch zu erwähnen, daß ein zweiter in unmittelbarer Nähe gelegener ganz gleichaltriger Tannenhorst (Wta Horst), der vordem noch als gesund galt, sich bei der Besichtigung als bereits erkrankt erwies. Die meisten Bäume erscheinen zwar gesund, vereinzelte zeigten aber, wie an einem gefällten Exemplar festgestllt wurde, denselben Befall. Dieser Bestand ist nicht so kräftig entwickelt und vor allem nicht so dicht gestellt, wie der stark erkrankte. (Der letztere war nach Aussage des Herrn Revierverwalters vor dem Aushieb der kranken Stämme so dicht, daß er nicht betreten werden konnte. Auch im Wta Horst hat in diesem Frühjahr ein Aushieb trockener und unterdrückter Stämme stattgefunden. Von den auf dem Boden liegenden Zweigen sind nur die an einzelnen Stellen zusammenliegenden, offenbar von bestimmten (im Frühjahr gefällten) Bäumen stammenden, stärker von den Dasyscypha Früchten besetzt, während der Pilz sonst nur vereinzelt zu finden ist. Entweder handelt es sich hier um einzelne erkrankte Bäume, die mitgefällt wurden, oder um Zweige, die bei der Fällung noch lebten und dann erst durch die Rindenpilze befallen wurden. Tote abgetrocknete Zweige können von den Rindenpilzen anscheinend nicht mehr befallen werden. Es kann sich aber auch um solche von Rindenpilzen befallene Zweige handeln, deren Vegetation bereits abgeblüht und erloschen ist.

Ein älterer stark durchforsteter Weißtannenbestand im Distrikt 116 a, der besichtigt wurde, zeigte keinen Befall. Es wurde ein Baum gefällt und festgestellt, daß sämtliche Kronenzweige kräftig entwickelt und weder von Läusen noch von Rußtau und Rindenpilzen besetzt waren. Dieser Befund zeigt, daß das Alter und der lichte Stand der Bäume von wesentlicher Bedeutung zu sein scheint.

Der experimentelle Beweis für die Richtigkeit obiger Zusammenhänge kann in meinem Institut mangels geeigneter Einrichtungen (regulärer Betrieb eines Vegetationshauses und Versuchswaldes) Geldmittel und Hilfskräfte nicht geführt werden. Bis dahin kann die auf Grund der Beobachtungen im Walde vertretene Auffassung nur als Arbeitshypothese für die Durchführung rationeller Bekämpfungsmaßnahmen aufgefaßt und gewertet werden.

8. Bekämpfung.

Die hier vorgeschlagenen Bekämpfungsversuche gehen von der Voraussetzung aus, daß das Absterben der Bäume verhindert werden kann, wenn ein Glied aus der Kette der Krankheitsprozesse durch die Bekämpfung hinreichend ausgeschaltet wird. Am zweckmäßigsten erscheint natürlich eine Maßnahme, durch die es gelingt, gleichzeitig in ein und demselben Prozeß Läuse und Rindenpilze zu bekämpfen.

Um dieses zu erreichen, scheint die wichtigste Art der Behandlung der Rindenschutz der Zweigsysteme in der Krone zu sein, und dieser Schutz müßte durch ein Mittel bewirkt werden, welches die Rinde vor dem Befall sowohl durch die Wollaus, sowie auch vor dem Eindringen der Keimschläuche der Rindenpilze zu schützen vermag. Das Mittel darf durch Regen nicht abwaschbar sein, damit diese Behandlung möglichst lange wirksam bleibt.

Es wird vorgeschlagen zur Bekämpfung des Rindenpilzes die Bäume mit einer die Sporenkeimung verhindernden Substanz zu besprengen. Als solche kommt eine gut netzende und haftende durch Regen schwer abwaschbare keimverhindernde Grundsubstanz in Betracht, wie sie in der Resinolbrühe gegeben ist. Um die mykozide Wirkung einer solchen Brühe zu verstärken, wird der reinen Resinolbrühe ein Kupfersalz beigemischt, welches ebenfalls unlöslich auf der Rinde verbleibt.

Um gegen die Wollaus vorzugehen, wird eine besondere Parzelle des Bestandes mit Resinolbrühe behandelt, in welcher als Wollaus tötendes Mittel eine Lösung von Schwefelkohlenstoff in hochsiedendem Teeröl (Baum-Karbolineum) verteilt wird. In einer weiteren Parzelle wird gleichzeitig Kupfer und Teeröl-Schwefelkohlenstoff gemeinsam in der Resinolbrühe gelöst.

Die primäre Bedingung der Erkrankung, soweit sie in klimatischen Faktoren oder in den Witterungsverhältnissen liegt, ist der Bekämpfung unzugänglich. Nur durch frühzeitige Durchforstung oder durch die Mischung verschiedener Holzarten könnte der vorliegenden Kettenerkrankung vielleicht vorgebeugt werden.

9. Das allgemeine Tannensterben.

In einem Aufsatz über das Weißtannensterben faßt Prof. Wiedemann in Tharandt in der Zeitschrift Die kranke Pflanze II, 1925, S. 2*) die seitherigen Feststellungen über das allgemein beobachtete Tannensterben wie folgt zusammen (stark gekürzt):

„Die deutsche Weißtanne ist in den letzten Jahrzehnten von einer Seuche ergriffen worden, die immer weitere Gebiete erfaßt und diese alte Gebirgsholzart mit der Ausrottung bedroht. Die erste Nachricht stammt aus Schlesien um 1845, im Tharandter Wald begann das Sterben um 1860, in der Sächsischen Schweiz wesentlich später, im mittleren Erzgebirge um 1900. In den letzten Jahrzehnten liegen Meldungen vor aus dem Fichtelgebirge, aus dem Frankenwald, Thüringer Wald, aus Schwaben, Böhmen, dem nördlichen Schwarzwald und dem schweiz. Jura, dem Kerne des Weißtannengebietes. Die wichtigste Erscheinung ist das nach mehrjährigem Kümmern eintretende Absterben. Charakteristisch ist, daß der oberste Kronenteil (das Storchennest) noch lange Zeit dicht benadelt bleibt, während die Äste schon von unten her absterben und durch Wasserreiser ersetzt werden.

Wiedemann hat das Tannensterben in der Sächs. Schweiz, dem Frankenwald und dem Schwarzwald selbst untersucht und kommt zu dem Ergebnis, daß ein vorerst noch unbekannter Schadenfaktor, der seit einigen Jahrzehnten in immer schnellerer Ausbreitung begriffen ist, die ursprüngliche Unempfindlichkeit des Baumes gegen Dürre usw. aufgehoben hat. Dieser Faktor kann kaum in Rauchschäden oder Wirtschaftsmaßnahmen liegen, sondern es handelt sich höchstwahrscheinlich um einen Parasiten (Pilz oder Insekt). Vor allem sei der Wuchsrückgang, der schon vor dem Trockenjahr einsetzte, klimatisch nicht zu erklären, sondern weise vielmehr auf die Wirkung eines noch unbekannten Parasiten hin. Manche Anzeichen lassen vermuten, daß vielleicht die Tannenwollaus entscheidend beteiligt ist.

Sachsen hat notgedrungen aus dem Absterben die Folgerung ziehen müssen, die altererbte Tanne als Wirtschaftsholzart aufzugeben. Die süddeutschen Länder, in denen die Tanne eine viel größere Rolle spielt, haben sich zu diesem folgeschweren Schritt noch nicht entschlossen, jedenfalls liege in der endlichen Aufklärung des Tannensterbens eine für große Wirtschaftsgebiete entscheidende Aufgabe des forstlichen Pflanzenschutzes."

*) referiert Forstarchiv 1925, S. 13.

Nach der obigen Beschreibung der Krankheitserscheinungen, für die es charakteristisch sein soll, daß der oberste Kronenteil (das Storchennest) noch lange Zeit dicht benadelt bestehen bleibt, ist es zweifelhaft, ob das hier vorliegende Tannensterben in Gemünd mit dem allgemein verbreiteten identisch ist. Es könnte sich hier vielleicht nur um einen besonders schnell und intensiv verlaufenden Fall des allgemeinen Sterbens handeln, bei dem auch das Eingehen der obersten Kronenteile verhältnismäßig früh von statten geht.

Forstliche Chronik.

Die Forstliche Hochschule zu Eberswalde hat dem Preußischen Landforstmeister **Trebeljahr** die Würde eines Doktors der Forstwissenschaft ehrenhalber verliehen in Anerkennung seiner hervorragenden Verdienste, die er sich durch sein beharrliches Wirken für Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Mehrung der Erträge, sowie durch Ausbildung eines sowohl diesen Zielen wie auch waldbaulicher Freiheit dienlichen Forsteinrichtungsverfahrens erworben hat.

Forstliches Schrifttum.

A. Zeitschriftenschau.

V. Forstwirtschaft.

Ostwald, E., Der Bodenertragswert und die Waldrente. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 2. 1927. S. 87.

Die Bezifferung der Begründungskosten nach ($Au - c_0\ 1; o \cdot p^u$) max., bezw. der Wiederverjüngungskosten nach ($Au - c_u$) max., sowie die Annahme des aufgeforsteten Bodens

W_u · · e als forstliches Grundkapital entsprechen nicht nur der tatsächlich ausgeübten Wirtschaft, sondern ermöglichen auch eine einwandfreie Gewinn- und Verlustrechnung. Die Beweisführung zur grundsätzlichen Gleichheit von aussetzenden und jährlichen Betrieb nach Guttenberg und Endres wird im Hinblick auf die Waldrententheorie als unlogisch bezeichnet. Dabei betont O. noch einmal Charakteristikum und Ziel seiner Lehre: die Ermittlung des Waldrentenmaximums vom gegebenen Waldkapital, d. h. die Trennung von Kapital und Rente. H. Künanz.

Lau, H., Einfluß der Bodenbearbeitung auf das Wachstum von Kahlschlagkulturen auf Hohenlübbichower Talsandböden des Grastyps. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 5, 1927. S. 257.

Kritik an den Untersuchungen von Wittich über den Einfluß intensiver Bodenbearbeitung auf Hohenlübbichower Sandböden. Die Wittich'sche Angabe der Bestandsgeschichte von 2 Vergleichsflächenpaaren wird als unzutreffend nachgewiesen und damit die Vergleichbarkeit der Bestände bestritten. Auf Grund neuer Untersuchungen in vergleichsfähigen Beständen wird gefunden, daß das Höhenwachstum des — nicht geigelten — Bestandes auf vollumgebrochener Fläche dem des Bestandes aus Pflugstreifenkultur dauernd etwas überlegen ist. Als Ergebnis wird als erwiesen betrachtet, „daß eine Überlegenheit oder Gleichheit der Waldpflugstreifen — gegenüber den Vollumbruchskulturen im Enderfolg jetzt noch nicht zu vermuten ist."

Wittich, Bemerkungen zu vorstehender Abhandlung. Z. f. F. u. J. 5, 1927, S. 266.

Wittich findet in den Ergebnissen der Lau'schen Untersuchungen eine völlige Bestätigung seiner Veröffentlichung, widerlegt einzelne Behauptungen und wendet sich gegen die Auffassung, als bedeute seine Schrift einen Anriff gegen die Hohenlübbichower Wirtschaft.

Bütow, Kulturen und Maschinen. III. Z. f. F. u. J. 5, 1927, S. 278.

(Die unter gleicher Überschrift erschienenen Aufsätze I. und II. ref. im Forstarchiv 1926, S. 302 und 1927, S. 328). Die Verwendung des 50 PS Raupenschleppers hat sich — wie der übrigen Kraftmaschinen — zur Herrichtung von Saatstreifen im Stubbengelände nicht bewährt. — Dagegen hat auch die Kultivierung der letzten 200 ha die Überlegenheit der Steffenschen Arbeitsgeräte mit Pferdebespannung bewiesen. Die Kulturkosten einschl. Einsaat haben sich dabei auf durchschnittlich 82 RMk. gestellt. Die Kosten einer gleichwertigen und hier allein möglichen Kulturmethode mit Handarbeit (Graben von erhöhten Streifen und Pflanzung) wird zum Vergleich mit 350 bis 400 RMk. je ha angegeben. Verf. gibt auf Grund seiner ausgedehnten Erfahrungen einige nach Art und Stärke der lebenden Bodendecke verschiedene Rezepte für die Anwendung der Steffenschen Geräte, die sich je nach Verhältnissen abändern läßt.

Süchting, Physikalische, chemische und biologische Eigenschaften verarmter und durch Humusbildung veränderter Waldböden sowie Mittel zur Besserung solcher Böden. Z. f. F. u. J. 5, 1927, S. 282.

Zusammenfassende Darstellung.

Görcke, Die wilden Kaninchen im jetzigen Preußischen Recht. Z. f. F. u. J. 5, 1927, S. 302.

Nach der Novelle vom 15. 1. 1926 wird mit Strafe bedroht, „wer auf fremdem Grundstück unbefugt Kaninchen fängt." Falls durch die Novelle die gesamten bisherigen Polizeiverordnungen über Einschränkungen des Fangrechts aufgehoben wurden, worüber verschiedene Meinungen herrschen, bedeutet die Neuregelung einmal eine Verschlechterung des Kaninchenrechtes dadurch, daß nur der Fang (nicht der Versuch, das „Nachstellen") bedroht wird, und ferner eine Rechtsverwirrung durch den ungeklärten Begriff „unbefugt". Verf. fordert, die Fassung zu ändern oder das Kaninchen jagdbar zu erklären.

Klempin, Gedächtnismale im Walde. Z. f. F. u. J. 5, 1927, S. 307.

Sollen altverdiente Forstleute ehren und ihren Namen in Forstortsbezeichnungen festhalten.

Hiksch, F., Zuwachsermittlung am Bestande. Z. f. F. u. J. 5, 1927, S. 309.

Vorschlag eines Verfahrens zur Ermittlung des Massenzuwachsprozents. Zu dem durch Bohrung gefundenen Kreisflächenzuwachsprozent wird ein positiver oder negativer aus Tabellen zu entnehmender Zuschlag gezählt. Der Zuschlag ist so gewonnen, daß von dem in der Ertragstafel der betr. Holzart angegebenen Zuwachsprozent der Gesamtderbholzmasse nach vorne das tafelmäßig errechnete Kreisflächenzuwachsprozent nach rückwärts in Abzug gebracht wird.

Baltz, Gerichtliche Entscheidungen. Z. f. F. u. J, 5, 1927, S. 311.

Neue Folge. H. Mayer-Wegelin.

Koch, E., The Future of Forest Lands in Montana and Idaho (Die Zukunft des Wald-

lands in den Staaten Montana und Idaho), Journal of Forestry, Band 24, Nr. 5.

Elers Koch ist der Betriebsleiter der amerikanischen Nationalforste im Distrikt I von rund 10 000 000 ha Waldfläche. Die Wertholzarten des Distrikts sind die Westliche Weymuthskiefer und die im Handel als „Pondosa-Kiefer" eingeführte Rasse von Pinus ponderosa. Douglasie, Abies grandis, Schirlingstanne, Engelmannsfichte, Pinus Murrayana, Thuja plicata etc. sind wertlos. Die westliche Lärche steht in der Mitte der Wertskala. Verf. kennt die Verhältnisse der Gegend seit Jahren und fragt sich, wie sein Wald nach 20 oder 30 Jahren aussehen wird. Wenn die Sägemühlen so wie seither weiter arbeiten, — und das ist unvermeidlich —, wird der Privatwald im nördlichen Felsengebirge ums Jahr 1955 erschöpft sein. Kein Großwaldbesitzer ist auf Nachhaltsbetrieb eingestellt. Die Nutzung begann im Urwald vor 20 Jahren, und wenn sie in 30 Jahren endet, wird das älteste Holz im Jungwald 50 Jahre alt sein; damit können die Mühlen nichts anfangen. Dann bleibt nur der Nationalwald des Distrikts übrig, zur Zeit entlegen und mit minderwertigem Holz bestockt. Sein Nachhaltsertrag wird mit rund 2 000 000 Festmeter angegeben. Verf. tritt energisch für den Ausbau eines Wegesystems im Nationalwald ein. Aber — der Distrikt arbeitet mit Defizit: Wo soll das Geld für Wegebau herkommen? — (Soweit der Verfasser, dem der Referent in allen Stücken aus eigner Kenntnis der Lage beipflichtet. Aber der Leser wird fragen: „Wie ists denn möglich, daß sich eine Nachhaltwirtschaft im Großbetrieb als unrentabel erweist?" Nun, die Antwort ist einfach: Eine Aktiengesellschaft muß durchschnittlich mit 6—8% Dividende rechnen. Soviel trägt der Wald in Amerika nicht ein, selbst wenn man mit einer Verdoppelung der Stammpreise in 10 Jahren rechnet. Die Steuern sind hoch (4%); und das Brandrisiko wird um so größer, je weiter der Kahlschlag in den Urwald eingreift. Femelweiser Betrieb ist technisch unmöglich und waldbaulich nicht gerechtfertigt.) C. A. Schenck.

Meddelelse fra Dansk Skovforening. Mitteilung des dänischen Forstvereins bez. der Verwendbarkeit dänisches Nadelholz für den Hausbau. D. Skf. T. 1,, 1927.

Die Bedeutung verschiedener Fällungszeiten und Lagerungsmethoden für die Qualität des Bauholzes ist untersucht worden. In einem und demselben Fichtenbestand sind in verschiedenen Monaten 1924 und 1925 je 10 bis 20 Bäume gehauen worden. Von diesen sind einige sofort in Balken gesägt worden, andere erst nach 1 bis 2 monatelanger Lagerung am Fällungsorte, von den letzten waren außerdem einige sofort nach der Fällung abgeästet worden, andere erst nach 1 bis 2 Monaten. Einige von den gesägten Balken wurden sofort nach Sägung unter Dach gelagert, andere lagerten erst 2 Monate in freier Luft, dann unter Dach, und wieder andere lagerten nur in freier Luft. Versuchsresultate: Alle Methoden ergaben am Ende des Versuches wohlausgetrocknete Balken. Die Balken von den im Juli und später gefällten Bäumen beanspruchen 6 Monate, um die höchste Trockenheit zu erreichen, die von den im März gefällten Bäumen nur 4 Monate. Die im Herbst und Winter gefällten Bäume trockneten am schnellsten, wenn sie sofort unter Dach gelagert wurden, die im Frühjahr und Sommer am schnellsten, wenn sie in freier Luft gelagert wurden. Es ergab sich kein Unterschied, ob die Bäume sofort nach der Fällung zersägt wurden oder erst nach einiger Lagerung. Die Bäume, die nicht sofort nach Fällung aufgeästet wurden, trockneten anfangs schneller aus als die aufgeästeten Bäume, aber nach 3 Monaten war der Trockenheitsgrad bei allen Bäumen beinahe derselbe. Wenn der niedrigste Trockenheitsgrad, der ohne künstliche Austrocknungsveranstaltungen erreichbar ist, einmal erreicht ist, macht es keinen Unterschied, ob die Balken unter Dach oder in freier Luft gelagert werden. Die Einwirkung der wechselnden Luftfeuchtigkeit macht sich in beiden Fällen gleich stark durch schwankendes Gewicht bemerkbar. A. Howard Grön.

Escherich, K., Die „Flugzeugbekämpfung" des Kiefernspanners im Bayrischen Forstamt Ensdorf. Forstwissenschaftliches Centralblatt 3, 1926, S. 73 bis 94. 8 Abb.

Das starke Auftreten des Kiefernspanners in Bayern 1925, das schon durch den Befall des Vorjahres und den Puppenbelag angekündigt war, erforderte energische Gegenmaßnahmen. Man entschloß sich daher zu Großversuchen mit der „Flugzeugbekämpfung". Zum Abwurf kamen pro ha 50 kg Esturmit (ein Kalziumarsenat mit etwa 12% Arsensäure). Das Ladegewicht betrug 250 kg, so daß mit einem Flug 5 ha behandelt werden konnten. Die Vorversuche im Juli verliefen vielversprechend, dagegen erzielten die Großversuche im September besonders wegen der

ständig anhaltenden ungünstigen Witterung nur Teilerfolge. Die Kiefernspannerraupen erwiesen sich auch nach der 3. und 4. Häutung im Gegensatz zu den jungen Räupchen äußerst widerstandsfähig gegen Arsengifte. Es zeigte sich hier, daß günstiges Wetter Vorbedingung für eine erfolgreiche Flugzeugbekämpfung ist, und daß noch genauste Forschungen über die tödliche Dosis Arsen bei den verschiedenen Schädigern in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien anzustellen sind.

Oberförster A. Zimmermanns „Teufelsgürtel".

A. ZIMMERMANN, der den Forstinsekten zuerst den Luftkrieg erklärte, hat nunmehr auch den Ratten, Kaninchen, Wölfen usw. Fehde angesagt. Hierbei beschreitet er einen ganz neuen Weg; die neue Methode wurde am 27. 1. 1926 patentiert: Nr. 436 034, Kl. 45 k, Gr. 9. Es handelt sich darum, Männchen der Ratten usw. lebend einzufangen und ihnen einen Gürtel umzulegen, der an der Bauchseite mit einem vergifteten Dorn oder Haken versehen ist. Beim Begattungsakt werden dann die Weibchen damit tötlich verletzt. Über die mit dieser neuen Methode angestellten Versuche werden wir später berichten.

A. Krauße.

Tischendorf, W., Numerische Ausgleichung forstlicher Zuwachskurven, insbesondere bei der Aufstellung von Ertragstafeln. Forstw. Centralblatt 10 und 11, 1926.

Verf. zieht der graphischen die numerische Ausgleichung bei Zuwachsuntersuchungen und besonders bei Aufstellung von Ertragstafeln vor. Grundlage ist die Gaußsche Ausgleichsrechnung der kleinsten Fehlerquadrate. Der Erläuterung dient ein praktisches Beispiel.

Schimitscheck, E., Die Verwendung des Flugzeuges zur Insektenbekämpfung. Wien. Allg. Forst- u. Jagdztg, 16, 1927.

Faßt die Erfahrungen zusammen, die bisher mit der Insektenbekämpfung vom Flugzeug aus gemacht worden sind. Die mit Hinweis auf diese neue Methode des Forstschutzes vielfach geäußerte Meinung, daß Insektenfraß nunmehr dem Wald nicht mehr gefährlich werden könne, wird wegen der Kosten und der unvollkommenen Durchführung in bergigem Gelände als zu optimistisch kritisiert. Nur waldbauliche Mittel, welche die schädlichen Insektenarten in ihrer Lebensweise beeinträchtigen (Mischwald, ungleichartiger Waldaufbau), können große Kalamitäten auf die Dauer vom Wald fernhalten.

Wolff, M., Die Bekämpfung von Waldschädlingen mit Esturmit. Wien. Allg. Forst- und Jagdztg. 17, 1927.

Bericht über die guten Erfahrungen, die mit Esturmit-Beflügen, ausgeführt von der Firma E. Merck-Darmstadt mit Ganzmetallflugzeugen der Junkerswerke in Dessau, in den Preußischen und Mecklenburg-Strelitzschen Staatsforsten gemacht worden sind. Besonders wird lobend hervorgehoben die glänzende Arbeitsorganisation und die an die Arbeitsbereitschaft der Feuerwehr erinnernde Schnelligkeit und Pünktlichkeit des Eingreifens der beauftragten Firmen. Im Gegensatz zu Schimitschek (s. o.) glaubt Verf. auf Grund seiner Erfahrungen behaupten zu können, daß bei der heutigen Ausbildung des Merck-Junkers-Esturmit-Befluges die Fraßkatastrophen im Walde der Vergangenheit angehören.

K. Kalbhenn.

Wibeck, E., Die gegenwärtige Stellung der Provenienzfrage in Deutschland. Skogsvårds föreningens tidskrift 11/12, 1926, 27 S., 2 Fig.

Mit dem Untertitel: „Eine das ganze Reich umfassende Rassenkontrolle wird in die Wege geleitet" kennzeichnet der Verfasser den augenblicklichen Stand unserer Arbeit auf dem Gebiete dr Entseuchung des deutschen Waldes von eingeschleppten nicht standortsgemäßen Rassen. Es folgt ein umfangreicher Auszug aus den Satzungen und Richtlinien des Hauptausschusses für forstliche Saatgutanerkennung (HSF.) als Anregung zur Schaffung einer ähnlichen Organisation auch für Schweden.

Heikkilä, I., Die Kubikmasse des Holzes nach Höjers Stammkurve. Ebendort. 2 S.

Verf. verweist darauf, daß er in „Forstlig Tidskrift" 1915, S. 424/25, in einem finnisch geschriebenen Aufsatz eine Formel veröffentlicht hat, welche sich nur in der Form von derjenigen unterscheidet, welche Sven Petrini in dieser Zeitschrift in diesem Jahre (1926) auf S. 313/15 gebracht hat. Eine auszugsweise Übersetzung der früheren finnischen Arbeit ist wiedergegeben.

Hart, H. M. J., und **Noltée, A. C.,** Verjüngung und Pflege des Teaks. Tectona 1927, Teil XX, Abl. 2, S. 199.

Behandelt zuerst die verschiedenen Verjüngungsmethoden in den Teakwäldern Javas vom Anfang des 19. Jahrhunderts ab bis heute.

Anfangs war die natürliche Verjüngung Hauptsache, obwohl schon Vorschriften über Pflanzung bestanden und befolgt wurden. Die Erfolge waren nur gut auf besseren Böden: Seit 1873 hat die künstliche Verjüngung sich stark ausgebreitet, weil die Waldfeldbaumethode sich für Teak gut eignete. Doch gab dies auch wieder Schwierigkeiten auf schlechteren Böden. Seit 1900 hat man in den Kulturen die Mischung zu Hilfe gerufen. Verff. meinen, daß in der Zukunft die Mischkulturen sich ausdehnen werden, auf den schlechtesten Böden werden andere Holzarten den Teak verdrängen, die natürliche Verjüngung sollte nicht wiederkehren. Vor 1890 wurden die Teakkulturen wenig oder nur schwach durchforstet. Heute werden stärkere Durchforstungen oft bevorzugt. Es ist aber noch wenig Exaktes bekannt über die richtige Durchforstung des Teaks. F. Kramer.

B. Bücherschau.

Melin, E., Untersuchungen über die Bedeutung der Baummykorrhiza. Eine ökologisch-physiologische Studie. M. 48 Abb. 1925. Brosch. 7,50 RM.

Melin hat durch seine genialen Untersuchungsmethoden unsere Kenntnisse über das eigenartige Zusammenleben der Bodenpilze des Waldes mit den Wurzelspitzen der Bäume sehr vermehrt; gelang es ihm doch zuerst, in größerer Anzahl im Experimente Mykorrhizenbildungen durch Zusammenbringen von steril erzogenen Keimpflanzen verschiedener Waldbäume mit Reinkulturen bestimmter Waldpilze zu erhalten. Im Gegensatz zu früheren Angaben konnte er einwandfrei verschiedene Boletusarten (Porenschwämme) und Vertreter der Agaricineen (Blätterschwämme) als Mykorrhizabildner feststellen. Wurde diese Vermutung auch schon früher häufig von botanischer Seite ausgesprochen, da diese Pilzarten nur im lebenden Walde auftreten, so wurde der exakte Beweis hierfür von M. vor allem durch seine im Jahre 1923 erschienene Arbeit erbracht. (Vgl. Referat des Unterzeichneten in der Ztschr. f. Forst- u. Jagdwesen, 1924, S. 747.) In der vorliegenden Arbeit berichtet M. über die ökologisch- physiologischen Beobachtungen bei seinen Mykorrhizaversuchen, die in bisherigen Veröffentlichungen nicht berücksichtigt wurden, die aber gerade für die Biologie der Waldbäume von größter Bedeutung sind. Nach einer kurzen Übersicht über die wichtigsten früher mitgeteilten Ergebnisse seiner Mykorrhizaversuche, in denen er nur Vertreter der Hymenomyzeten als Mykorrhizabildner sicher anerkennt, dagegen die Gasteromyceten (Bauchpilze), Asco- und Hyphomyceten als fraglich hinstellt, berichtet er zunächst über die Wachstumsfähigkeit der Wurzelpilze in Reinkultur. Diese ist im allgemeinen auf den gewöhnlichen Nährböden sehr schlecht, vor allem, wenn die Überimpfungen nur selten erfolgen. Die optimalen Wasserstoffionenkonzentrationen auf Malzextrakt liegen i. a. zwischen pH 4 und 5; hiermit stimmt auch die Tatsache überein, daß auf sauren Böden besonders reichlich die Fruchtkörper der Wurzelpilze zu finden sind. Durch Hansteen-Cranner war die Ausscheidung von Phosphatiden aus lebenden Pflanzenteilen, insbesondere Wurzeln, festgestellt worden. M. konnte nun zeigen, daß die aus Kiefern- und Fichtensamen herausdiffundierten Phosphatide schon in sehr verdünnten Lösungen das Wachstum der Mykorrhizapilze förderten. Die Phosphatide scheinen dabei nicht als eigentliche Nährstoffe in Betracht zu kommen, sondern nur den Stoffwechsel katalytisch zu beeinflussen. Eine für die Forstwirtschaft sehr wichtige Frage ist das Verhalten der Wurzelpilze zu den verschiedenen Stickstoffquellen. Hierbei konnte zunächst erneut festgestellt werden, daß eine Assimilation des freien Luftsticksoffes durch diese Pilze nicht erfolgt. Über das Verhalten zu anorganischen und organischen Stickstoffverbindungen ließ sich nachweisen, daß für die eigentlichen Wurzelpilze die Ammoniumsalze der anorganischen Säuren, ferner Harnstoff und Nukleinsäure sehr gute N-Quellen sind; im übrigen ließen sich bei den einzelnen Pilzarten qualitative und quantitative Unterschiede feststellen, die auch bei den Untersuchungen der Fruchtkörper über die vorhandene Enzymaktivität beobachtet werden konnten. Von den Kohlenstoffquellen wurden durch die eigentliche Mycorrhizapilze am besten Glukose aufgenommen. Das Temperaturoptimum für diese Pilze liegt bei etwa 25 Grad C. — Im folgenden Kapitel wird das Wachstum der Pflänzchen in Reinkultur behandelt. Durch Benutzung eines Doppelkolbens war die Möglichkeit gegeben, jederzeit neue Flüssigkeit den Pflänzchen zu geben. Die Nadelhölzer (Kiefer und Fichte) assimilieren einfache N-Verbindungen (Asparagin) leicht, kompliziertere organische Stickstoffverbindungen anscheinend schwieriger. Freier Luftstickstoff wird in Reinkulturen nie gebunden. Unabhän-

gig von der Stickstoffquelle wird die Wasserstoffionenkonzentration von den Keimpflanzen in neutraler Richtung verschoben. Bei der Symbiose von Pflanzen und Pilz in Reinkultur unterbleibt ebenfalls eine Bindung des freien Luftstickstoffes. Durch die Wurzelpilze erhalten die Wurzeln sowohl Ammoniumsalze als auch andere anorganische Verbindungen; komplizierte organische Stickstoffverbindungen (Nukleinsäure, Pepton) werden von den Wurzeln mit Hilfe der Mykorrhizen leichter verwertet als ohne sie. Die Mykorrhizen sind demnach vor allem als stickstoffassimilierende Organe für die Pflanzen anzusehen. Bei schwach entwickelten Pflanzen können die Wurzelpilze parasitär auftreten. In einer Schlußbemerkung geht Verfasser auf die Bedingungen der Mykorrhizabildungen in der Natur ein. In Übereinstimmung mit seinen Versuchen findet man Mykorrhizabildungen im Freien nur auf Böden mit einem Säuregrad von etwa PH = 5; auf weniger sauren Böden fehlen sie meist. Möllers Versuche, bei denen im humusfreien Sande sehr reichlich Mykorrhizen gebildet wurden, haben die Wasserstoffionenkonzentrationen nicht berücksichtigt und geben daher über das Auftreten der Wurzelpilze kein richtiges Bild. Von größter Wichtigkeit ist die Folgerung, daß auf sauren Böden, in denen die Nitratbildung eine recht geringe ist, durch die Mykorrhizen organische N-Verbindungen und Ammoniak leicht assimiliert und so den höheren Pflanzen zugeführt werden. Auch organische Verbindungen können aufgenommen werden, wenn auch diese Kohlenstoffquelle für die Bäume meist keine größere Bedeutung besitzen dürfte. Für den Pilzsymbionten dürfte der Bezug von Phosphatiden und wahrscheinlich Kohlehydraten von Bedeutung sein; so daß tatsächlich normalerweise beide Symbionten aus dem Zusammenleben Vorteile gewinnen. Waren bereits die ersten Veröffentlichungen des Verf. über die Erreger der Mykorrhizabildung epochemachend, so besitzt auch dieses Werk eine sehr große Bedeutung für die Forstwissenschaft. Jeder wissenschaftlich arbeitende Forstmann, insbesondere alle diejenigen, die für Waldbau, Botanik und vor allem Bodenkunde Interesse haben, sollten dies Buch lesen, da die vorliegende kurze Inhaltsangabe nicht erschöpfend sein kann. Zeigt sich doch einwandfrei, daß für die Assimilation des wichtigsten Nährstoffes, des Stickstoffes, durch die Bäume auf sauren Böden — und das sind die Waldböden meist — die Pilze eine mindestens ebenso große Bedeutung wie die Bakterien besitzen. Liese.

Paczoski, J., Das browy Bialowiezy. (Die Eichenwälder von Bialowjésh). Posen 1927. Drukarnia Rynku Drzewnego i Przeglas du Leśniczego. (Druck d. Holzmarktes und d. Forstl. Übersicht). 50 S. Polnisch.

Den deutschen Forschern, die den Bialowjesher Urwald untersucht haben,*) wird vom Verf. der Vorwurf der Oberflächlichkeit gemacht. So seien von ihnen z. B. die Traubeneichenbestände, von denen in B. größere Flächen vorhanden sind, übersehen worden. Die Annahme der Deutschen, die reinen Eichenbestände wären in B. durch künstlichen Anbau entstanden, weil reine Bestände in der Natur nur in Ausnahmefällen vorkommen, weist Verf. als unrichtig zurück. Vor allem können die betr. Eichenbestände nicht als gänzlich frei von Mischhölzern angesprochen werden. Vereinzelte Birken, Fichten, Aspen und Kiefern sind stellenweise beigemischt. Auf manchen Stellen sind die Eichenbestände zwar ganz rein, doch werden sie auch hier ab und zu durch mehr oder weniger große Anhäufungen von Kiefern unterbrochen. P. hält es für möglich, daß die z. Zt. reinen Eichenbestände vormals Kiefern-Eichen-Mischbestände bildeten, in welchem dann die Kiefern durch menschliche Eingriffe (z. B. durch Waldbrand) verdrängt wurden. Das wäre jedoch nicht die einzige Erklärung. Die Kiefer und die Eiche kann sich im Laufe der Zeiten auch gegenseitig ablösen (Morósow). Diese Wandlungen sind durch die Standortsverhältnisse bedingt. P. erörtert weiter die Frage, inwiefern die bestehenden Kiefern-Eichen-Mischbestände des B. Urwalds als normale Schöpfungen angesehen werden können. Außer Birke und Aspe, welche weder die Eiche noch die Kiefer zu verdrängen (bzw. besiegen) imstande seien, tritt in diesen Assoziationen die Fichte als starker Rivale der Eiche und Kiefer auf. Verf. unterzieht die gegenseitigen Wechselbeziehungen der genannten Holzarten einer eingehenden Betrachtung und bringt am Schluß 16 Beschreibungen von Eichen-Waldassoziationen (Querceta), die in Bialowjésh vertreten sind. Buchholz.

Büsgen, M., Münch, E., Bau und Leben der Waldbäume. 3. neu bearb. u. verbess. Aufl. Jena, Gustav Fischer. 1927. 426 S., 173 Abb. 18 Mk., geb. 20 Mk.

Für alle, die auf dem Gebiete der forst-

---

*) **Lautenschlager. Die forstl. Verhältnisse des Bialow. Urwaldes, Bialow. in deutscher Verwaltung. Berlin 1917—19.**

Gräbner, P. Beiträge zur Flora des Urwaldes von Bialow. Berlin 1925.

lichen Produktionslehre — dem Waldbau, der Forstbenutzung, dem Forstschutz — produktiv weiter arbeiten oder doch wenigstens verstehend an den Fortschritten teilnehmen wollen, bedeutet Büsgen's Werk die unentbehrliche botanische Grundlage. Weniger ein Lehrbuch für Anfänger als ein Werk, das die beiden getrennten und doch so eng aufeinander angewiesenen wissenschaftlichen Welten der Botanik und der Forstwissenschaft verbinden und befruchten sollte, dadurch daß es auf offene Fragen hinwies und so ihre Lösung vorbereitete. Ein solches Buch kann als echtes wissenschaftliches Werk niemals fertig sein, sondern muß entsprechend den Fortschritten der Erkenntnis, die es selbst hervorruft, allmählich veralten. Und doch ist es eine so eigenartige Schöpfung, und doch ist eine solche Beziehung zu unserer wichtigsten Grundwissenschaft so unumgänglich notwendig, daß man nicht auf das Buch verzichten mag und es gern auf den heutigen Tag vervollkommnet zu sehen wünscht. So war die Aufgabe für den Bearbeiter der 3. Auflage doppelt schwer, das Werk in einer schon vorbezeichneten Richtung weiter zu führen und dann die Fülle des neuen Stoffes — man möchte sagen unmerklich — einzufügen. Zur Bearbeitung konnte sich nur jemand eignen, dem das Gebiet der Botanik völlig vertraut war und der auf der anderen Seite den Fragestellungen und Bedürfnissen des Forstmannes völliges Verständnis entgegenbrachte. Das neue Buch beweist, daß diese so außerordentlich schwere Aufgabe ihren Meister gefunden hat. Der Rahmen des Buches ist derselbe geblieben, aber beim Durchblättern entdeckt man viele neue Ergebnisse und namentlich viele neue Literaturangaben. Weiterhin haben des Bearbeiters eigene Forschungen auf vielen Gebieten Neues gefördert. Auch sein neues Kapitel über Standortsrassen wird vielen Lesern willkommen sein. Ein Autoren- und Pflanzenverzeichnis erleichtert neben dem Sachverzeichnis die Benutzung. Im Ganzen ein Werk, das auch in der neuen, äußerlich kaum veränderten Gestalt in die Bücherei eines jeden denkenden Forstmannes gehört.

H. H. Hilf.

Schriftleiter: Oberförster Prof. Dr. H. H. Hilf-Eberswalde; verantwortl. für Forstliches Schrifttum: Forstassessor Dr. R. B. Hilf-Eberswalde; für den Anzeigenteil: R. Münchmeyer-Hannover. Verlag und Eigentum von M. & H. Schaper-Hannover; Druck von W. Jürgens-Hannover.